

SKRZYŃKA PORAD

W TEJ RUBRYCE PRZEDSTAWIANE SĄ KRÓTKIE ODPOWIEDZI NA PYTANIA NADSYŁANE DO REDAKCJI. SĄ TO SPRAWY, KTÓRE NASZYM ZDANIEM ZAINTERESUJĄ SZERSZE GRONO CZYTELNIKÓW. JEDNOCZEŚNIE INFORMUJEMY, ŻE REDAKCJA NIE JEST W STANIE ODPOWIEDZIEĆ NA WSZYSTKIE NADSYŁANE PYTANIA, DOTYCZĄCE RÓŻNYCH DROBNYCH SZCZEGÓŁÓW.

Co zrobić, by Autotrax (właściwie Traxplot) widział moją drukarkę DeskJet?

Przed problemem tym stało wielu użytkowników Autotraxa i Easytraxa. Ku ich zdziwieniu, z drukarką atramentową Hewlett-Packard współpracuje driver przeznaczony do drukarek laserowych. Aby go wykorzystać, w programie Traxplot, w menu głównym trzeba wybrać SETUP, potem PRINTER, a następnie kliknąć TYPE. Po wpisaniu ścieżki do katalogu, gdzie są wszystkie drivery, kliknąć jeszcze raz (lub wcisnąć Enter). Pokażą się dostępne drivery drukarek. Z tej listy trzeba wybrać którąś z grupy HP LASER. Którą? To zależy od wielkości drukowanego rysunku. Trzeba sprawdzić, zaczynając od HP LASER 150DPI.

Posiadacze drukarek, których ten driver nie obsługuje, i którzy nie mogą lub nie chcą skorzystać z podstawowego drivera EPSON (wiele drukarek potrafi udawać Epsona) mają jeszcze inne wyjście. Mogą wysłać rysunek jak na ploter, ale skierować go do pliku (File), a następnie zaimportować do programu, który odczyta taki plik. To są jednak półśrodki.

Istnieje sprawdzony sposób, pozwalający ominąć te wszystkie problemy i drukować spod Windows na dowolnej drukarce. Wystarczy skorzystać z drivera postscriptowego.

Traxplot jest w stanie wygenerować rysunek w postaci pliku postscriptowego. Wykorzystuje się do tego polecenie POSTSCRIPT w menu głównym (zamiast polecenia PRINT). Wcześniej, dając polecenia SETUP – POSTSCRIPT – TYPE należy ustawić driver, np. PostScript 1200dpi A4. Bezpiecznie jest korzystać z tego drivera, bowiem przy używaniu Postscript 300dpi A4 rzadko, ale jednak zdarzają się błędy.

Błędy pojawiają się wtedy, gdy płytka zawiera nietypowe grubości ścieżek, np. 7 czy 8 milów.

Trzeba też ustalić położenie generowanych plików postscriptowych poleceniem SETUP – POSTSCRIPT – DEVICE – wybrać FILE – Enter i podać ścieżkę. W najprostszym przypadku będzie to C:\

Po wybraniu drivera i lokalizacji plików postscriptowych trzeba wybrać warstwę do drukowania. Wybór drukowanej warstwy (BottomLayer, Top Layer, CheckPlot, PadMaster, Drill Drawing, itd.) następuje po wykonaniu polecenia OPTIONS – TYPE OF PLOT, dokładnie tak, jak przy korzystaniu z drukarki.

Gdy wszystko jest ustawione, należy wykonać polecenie POSTSCRIPT z menu głównego. We wskazanym wcześniej katalogu pojawi się plik o nazwie takiej jak płytka i rozszerzeniem wskazującym, którą zawiera warstwę. Jeśli płytka ma nazwę na przykład alarm.pcb, we wskazanym katalogu pojawią się pliki alarm.sbl (bottom layer), alarm.stl (top layer), alarm.sck (check plot), itd.

Są to pliki w formacie PostScript i mogą być zaimportowane do programów graficznych, mających odpowiednie filtry. Na przykład może to być Corel w wersji 7 lub 8. Uwaga! Wcześniejsze wersje Corela (3...5) nie potrafiły odczytać takiego pliku. Przy importowaniu program zapyta, czy napisy mają być przedstawione w postaci edytowalnego tekstu, czy krzywych. Należy raczej wybierać opcję Krzywe (Curves). Po wczytaniu takiego pliku do Corela lub innego współczesnego progra-

mu nie będzie problemów z drukowaniem na dowolnej drukarce obsługiwanej przez Windows.

Trudności, na jakie początkujący napotykają przy próbach wykorzystania plików postscriptowych zazwyczaj wynikają ze złego ustawienia (skonfigurowania) Traxplota. Na przykład zamiast kierowania do pliku (File), tworzony zbiór jest kierowany do któregoś portu, a na ekranie pojawia się enigmatyczny komunikat o błędzie w rodzaju "error 103". Dość często program nie może umieszczyć pliku, bo podana jest nieistniejąca ścieżka. Przy niewłaściwym ustawieniu jakości wydruku (Quality) - zamiast ostatecznej (Final), ustawiona jest Draft – rysunek zawiera tylko obrysy ścieżek i pól lutowniczych. Ze względu na dużą liczbę parametrów warto przeprowadzić szereg eksperymentów z różnymi ustawieniami w sekcjach OPTIONS oraz SETUP – POSTSCRIPT, SETUP – CHECKPLOT ewentualnie STEUP – BATCHMODE (wydruki seryjne).

Co oznacza Vpp podawane w oznaczeniach napięcia? Co to za napięcie? Co to jest 5VAC, czym różni się od 5VDC?

W elektronice mamy do czynienia z napięciami i prądami stałymi oraz zmiennymi. Dla uniknięcia pomyłek napięcia i prądy stale oznacza się czasem skrótem DC, od angielskiego Direct Current – prąd stały. Napięcia i prądy zmiennie oznaczane są literkami AC, od Alternate Current – prąd zmienny (przemienny). W przypadku napięć i prądów stałych sprawa jest prosta.

gorzej z przebiegami zmiennymi, ponieważ napięcie (lub prąd) mogą zmieniać się w czasie w najróżniejszy sposób. Rysunek 1 pokazuje kilka przykładów przebiegów zmiennych (ściślej – przemennych). Czy napięcia poszczególnych przebiegów są równe? A co to właściwie znaczy, że są równe? Czy decydujące znaczenie ma jedynie "wysokość", nazywana amplitudą? Czy "tłusty" przebieg z rysunku 1b ma takie same napięcie jak "chudziutki" przebieg z rysunku 1d?

Przebiegi z rysunku 1 mają taką samą amplitudę, czyli wartość szczytową (równą 12V). W podręcznikach amplitudę oznacza się zwykle skrótem U_A (rzadziej U_m lub U_{sk}). W praktyce zamiast pisać U_A często pisze się U_p (zamiast $U_A = 12V$ krócej 12Vp). Ta mała literka p na końcu pochodzi od angielskiego peak – szczyt i wskazuje, że podane jest napięcie szczytowe. Wszystkie przebiegi na rysunku 1 mają wartość szczytową 12V, co można zapisać 12Vp.

Znaczenie częstotliwości (np. w technice audio) interesuje nas nie tyle wartość szczytowa, co międzyszczytowa. Oznaczana jest ona li-

terkami pp, od angielskiego peak-peak (lub peak-to-peak). Napięcie międzyszczytowe wszystkich przebiegów z rysunku 1 wynosi 24V, co zapisujemy 24Vpp. Ilustruje to także rysunek 2.

Na marginesie można dodać, że jeśli za literką V występuje jedna lub dwie literki p, nie ma potrzeby pisać AC, bo już obecność literki p wskazuje, że chodzi o przebieg zmienny.

Na rysunku 2b i 2c pokazano przypadki, gdy wartość międzyszczytowa nie jest równa podwójnej wartości szczytowej. Należy wiedzieć o takiej możliwości, ale nie jest to najważniejsze, bo w praktyce zazwyczaj mamy do czynienia z przebiegami symetrycznymi i napięcie międzyszczytowe jest równe podwójnej wartości napięcia szczytowego. To jednak nie jest najważniejsze.

Choć wszystkie przebiegi z rysunku 1 mają takie same napięcie szczytowe (12Vp) oraz międzyszczytowe (24Vpp), skutki ich działania nie będą takie same. Łatwo się domyślić, że w przypadku zasilania tymi przebiegami żarówki 12-woltowej, jasność jej świecenia nie będzie jednakowa. Niewątpliwie najjaśniejsze będzie świecić zasilana przebiegiem prostokątnym z rysunku 1b, a najślabiej – zasilana "chudziutkim" przebiegiem z rysunku 1d. Tym samym przebiegi z rysunku 1 mają jednakowe wartości napięcia szczytowego i międzyszczytowego, ale zdecydowanie różne wartości napięcia skutecznego.

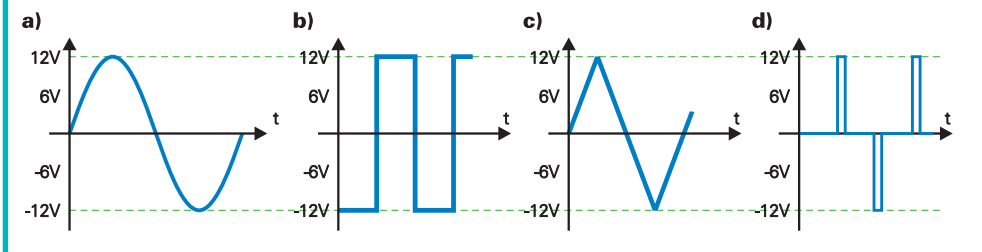
Jak ocenić "skuteczność" przebiegów o różnych kształtach? W tym celu należy porównać skutki działania danego przebiegu

zmiennego ze skutkami działania napięcia stałego. Wspomniane skutki to moc (w postaci ciepła) wydzielana na oporności obciążenia. Inaczej mówiąc wartość napięcia skutecznego przebiegu zmiennego jest równa wartości napięcia stałego, które na danej wartości obciążenia spowoduje (w dłuższym czasie) wydzielanie takiej samej ilości ciepła, co przebieg zmienny. Ponieważ w tej uproszczonej definicji jest mowa o równoważnej wartości napięcia stałego, można się domyślić, iż jeśli podana jest wartość napięcia zmiennego bez literki p bądź pp, to jest to napięcie zmienne skuteczne. Stąd 5VAC oznacza, iż napięcie skuteczne przebiegu wynosi 5V. Tak samo, jeśli dla transformatora podana jest wartość napięcia wtórnego, na przykład 8V, chodzi o wartość skuteczną. Niekiedy, zwłaszcza w układach audio, dla uniknięcia wątpliwości, gdy chodzi o wartość skuteczną, dodaje się za literką V małe litery sk (skrót od skuteczna), na przykład 120mVsk. W literaturze krajowej i anglojęzycznej spotyka się także skrót RMS, który też zawsze wskazuje, iż chodzi o wartość skuteczną. Ostatecznie 3V, 3VAC, 3Vsk i 3VRMS oznaczają to samo – napięcie skuteczne 3V.

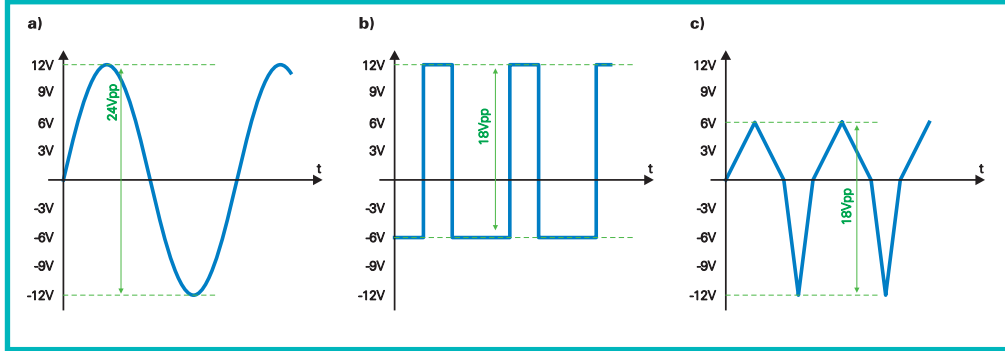
A jak obliczyć to "równoważne napięcie stałe, które wywoła takie same skutki (wydzieli tyle samo mocy w obciążeniu), co dany przebieg zmienny"? Bez żadnych obliczeń można stwierdzić, że tylko w przypadku przebiegu prostokątnego z rysunku 1b napięcie skuteczne jest równe napięciu szczytowemu. Dla pozosta-

łych przebiegów napięcie skuteczne będzie mniejsze niż napięcie szczytowe.

Dla przebiegu o znanym kształcie i danej amplitudzie można przeprowadzić obliczenia matematyczne i obliczyć jego wartość skuteczną. Elektronik – praktyk musi o każdej porze dnia i nocy znać zależność między napięciem szczytowym (amplitudą), a wartością skuteczną jedynie dla przebiegu sinusoidalnego – zobacz rysunki 1a oraz 2a. Łatwo to zapamiętać, bo trzeba tylko pomnożyć albo podzielić przez pierwiastek z 2 (1,41421356237...). Do obliczeń śmiało można przyjąć, że $\sqrt{2}$ to 1,41, a odwrotność



Rys. 1 Przykładowe przebiegi zmiennie



Rys. 2 Przebiegi o wartości średniej równej zero

przypadku przebiegów sinusoidalnych – na przykład napięcie na uzwojeniach transformatora sieciowego. Gdy przebieg ma inny kształt, błąd wskazań sięga kilkunastu procent, a nawet więcej. Powodem jest zastosowanie układów podobnych do tego z rysunku 5c.

Jedynie droższe mierniki mają przetworniki (coś więcej niż tylko prostowniki) prawdziwej wartości skutecznej. Wszystkie takie mierniki są oznaczone skrótem RMS lub True RMS. RMS to skrót od Root – pierwiastek, Mean – średni, Square – kwadrat. Związane jest to ze sposobem obliczania wartości skutecznej: chwilowe wartości badanego przebiegu trzeba podnieść do drugiej potęgi (do kwadratu), uśrednić w czasie i wyciągnąć z tego pierwiastek. I nie chodzi tu tylko o teorię – takie obliczenia przeprowadza na drodze elektronicznej (cyfrowo lub analogowo) każdy przetwornik prawdziwej wartości skutecznej, czyli właśnie True RMS. Osoby, które włączyły się w problem pomiaru prawdziwej wartości skutecznej, dowiedzą się o „współczynniku szczytu” oznaczanym w literaturze CF (Crest Factor) oraz o budowie wewnętrznej przetworników True RMS. Ten ciekawy temat wykracza jednak poza ramy niniejszej notki.

Dla przebiegów sinusoidalnych:

$$U_{sr} = U_p / 1,41 = 0,71 U_p$$

$$U_p = 1,41 U_{sr}$$

$$U_{pp} = 2,82 U_{sr}$$

Wartości skutecznej napięcia nie wolno mylić z wartością średnią napięcia. Średnią, czyli uśrednioną w dłuższym czasie. Wartość średnia przebiegów z rysunków 1 i 2 wynosi zero.

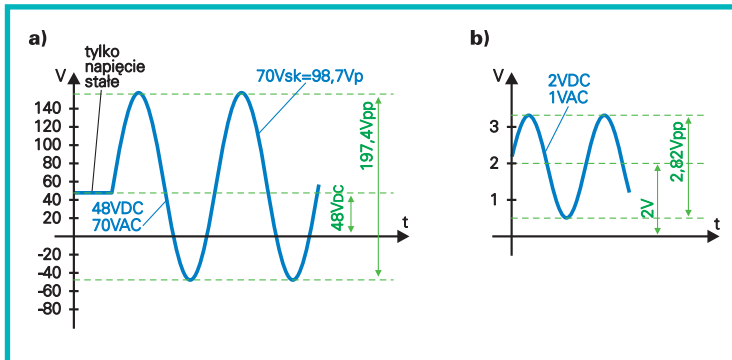
Czasem w jakimś obwodzie występują jednocześnie napięcia stałe i zmienne. Należy to rozumieć następująco: na napięcie stałe nałożony jest przebieg zmienny. Mówimy wtedy o składowej stałej i składowej zmiennej. Przebiegi z rysunków 1 i 2 mają składową stałą, czyli wartość średnią równą zero. Ale w linii telefonicznej w czasie, gdy centrala wysyła do abonenta sygnał dzwonienia na nas-

sunku 4. Wartość średnia (składowa stała) takiego przebiegu jest $2/\pi$ razy mniejsza o amplitudy czyli dla „wyprostowanej sinusoidy” w przybliżeniu $U_{sr} = 0,637 U_p$. Stąd dla sinusoidy $U_{sr}/U_p = 1,11$.

Dla „wyprostowanych” przebiegów o innym kształcie zależności między napięciem średnim, skutecznym i maksymalnym są zupełnie inne. Na szczęście nie trzeba tego pamiętać. Wystarczy wiedzieć, że wartość średnia wyprostowanej sinusoidy ($0,637 U_p$) nie jest równa wartości skutecznej ($0,71 U_p$).

Podany współczynnik ($0,637$) zupełnie nie znajduje zastosowania przy obliczaniu prostowników sieciowych i zasilaczy. Na przykład jeśli napięcie na uzwojeniu wtórnym transformatora jest równe $20V$ ($20V_{AC}$), napięcie szczytowe tego przebiegu wynosi około $28,2V$ ($28,2V_p$), a napięcie międzyszczytowe $56,4V$ ($56,4V_{pp}$). Po wyprostowaniu, dzięki obecności diod, napięcie

stałe na kondensatorze filtrującym w układzie zasilacza z rysunku 5a, wyniesie około $27V$, a na wyjściu zasilacza z rysunku 5b – około $55V$. W takim układzie napięcie stałe na wyjściu nie ma nic wspólnego z napięciem średnim – jest to w zasadzie napięcie



Rys. 3 Przebiegi ze składową stałą i zmienną

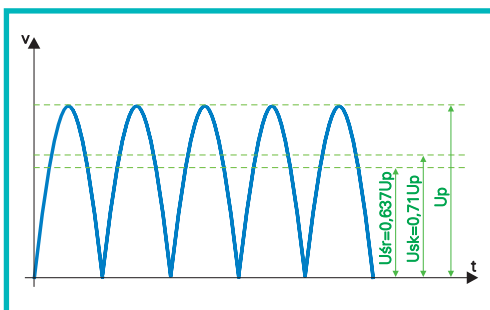
stałe (np. $48V_{DC}$) nałożone jest napięcie sinusoidalnie zmienne (np. $70V_{AC}$). Składowa stała (wartość średnia) wynosi $48V$, a zmienna $70V$. Ilustruje to rysunek 3a. Rysunek 3b pokazuje przebieg, który można opisać jako $+2V_{DC}$, $1V_{AC}$ lub inaczej $+2V_{DC}$, $2,82V_{pp}$. Ścisłej biorąc, w przypadku przebiegu zmiennego należałoby jeszcze dodać informację o jego kształcie i częstotliwości. Ale to już inny problem.

W literaturze bardzo rzadko podaje się wartość średnią oznaczając ją skrótem $\bar{m}$ (np. $U_{sr} = 3V$ lub $3V_{sr}$) lub z angielskiego m (mean – średni), przy czym litera m może się mylić z wartością maksymalną (amplitudą). Wartość średnia to po prostu składowa stała tego przebiegu.

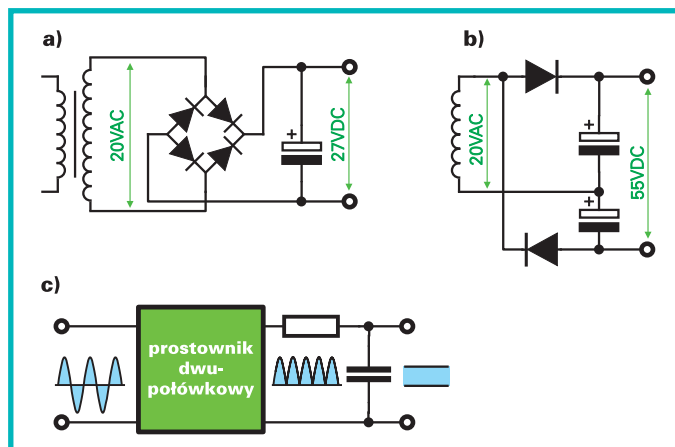
W szkole podawany jest wzór na wartość średnią wyprostowanego przebiegu sinusoidalnego. Przebieg taki jest pokazany na ry-

sunku 4. Wartość średnia (składowa stała) takiego przebiegu jest $2/\pi$ razy mniejsza o amplitudy czyli dla „wyprostowanej sinusoidy” w przybliżeniu $U_{sr} = 0,637 U_p$. Stąd dla sinusoidy $U_{sr}/U_p = 1,11$.

Dla „wyprostowanych” przebiegów o innym kształcie zależności między napięciem średnim, skutecznym i maksymalnym są zupełnie inne. Na szczęście nie trzeba tego pamiętać. Wystarczy wiedzieć, że wartość średnia wyprostowanej sinusoidy ($0,637 U_p$) nie jest równa wartości skutecznej ($0,71 U_p$). Podany współczynnik ($0,637$) zupełnie nie znajduje zastosowania przy obliczaniu prostowników sieciowych i zasilaczy. Na przykład jeśli napięcie na uzwojeniu wtórnym transformatora jest równe $20V$ ($20V_{AC}$), napięcie szczytowe tego przebiegu wynosi około $28,2V$ ($28,2V_p$), a napięcie międzyszczytowe $56,4V$ ($56,4V_{pp}$). Po wyprostowaniu, dzięki obecności diod, napięcie



Rys. 4 „Wyprostowana” sinusoida



Rys. 5 Prostowniki